

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

**ХИМИЯ**

Направление и направленность (профиль)

05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП

2023

Форма обучения

очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Химия» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №894) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Иваненко Н.В., кандидат биологических наук, доцент, Кафедра экологии, биологии и географии,  
Natalya.Ivanenko@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и географии от 17.04.2024 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Иваненко Н.В.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН<br>ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ |                  |
|---|------------------|
| Сертификат                                | 1576081941       |
| Номер транзакции                          | 0000000000BE1DBE |
| Владелец                                  | Иваненко Н.В.    |

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Цели дисциплины:

- формирование диалектико-материалистического мировоззрения, выработка научного взгляда на мир, формирование современного научного представления о материи и формах ее движения, о веществе как одном из видов движущейся материи, о механизме превращения химических соединений;

- применение суммы химических знаний, умений и навыков в профессиональной деятельности.

Основные задачи химической подготовки заключаются:

- в освоении фундаментальных основ химической науки;

- применении основ химической науки в профессиональной деятельности.

Лабораторный практикум прививает навыки экспериментальной работы и учит:

- объяснять химические свойства атомов в зависимости от строения их электронных оболочек;

- применять принцип Ле-Шателье к химическим равновесиям;

- использовать величины констант диссоциации для характеристики силы электролита;

- вычислять pH;

- производить расчет тепловых эффектов химических процессов;

- производить аналитические расчеты;

оценивать, какие свойства (окислительные или восстановительные) могут проявлять соединения, - использовать величины стандартных электродных потенциалов для определения окислительно-восстановительных процессов;

- понимать химические свойства органических соединений (в зависимости от их состава и структуры);

- получать и стабилизировать различные типы дисперсных систем;

- физико-химическим методам анализа;

- производить аналитические расчеты;

- применять химические методы в профессиональной деятельности.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное                   | Код и формулировка компетенции  | Код и формулировка индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине |  |
|---|---|--|-----------------------------------|--|
|   |   |  | Код результата                    | Формулировка результата  |
| 05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП) | ОПК-1 : Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования | ОПК-1.3к : Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования | РД1                               | Знание фундаментальных разделов химии, в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользования; химических систем: растворов, катализаторов и каталитических систем, дисперсных, электрохимических систем; основ химической термодинамики и кинетики: энергетики химических процессов, химического и фазового равновесия, скорости реакции и методов ее регулирования, |

|  |  |  |     |  |   |
|--|--|--|-----|--|---|
|  |  |  |     | колебательных реакций;<br>реакционной способности<br>веществ; периодической<br>системы элементов;<br>полимеров, олигомеров и их<br>синтеза; реакционной<br>способности веществ;<br>свойства веществ. |   |
|  |  |  | РД2 | Знание   | теоретических аспектов<br>применения методов отбора<br>проб и аналитического<br>определения веществ в<br>компонентах окружающей<br>среды (нормативно-<br>методическую базу, порядок<br>выполнения работ,<br>протоколирование этапов<br>эксперимента), в<br>соответствии с задачами в<br>профессиональной<br>деятельности  |
|  |  |  | РД3 | Умение   | проводить расчеты<br>концентрации растворов<br>различных соединений,<br>определять изменение<br>концентраций при<br>протекании химических<br>реакций, определять<br>термодинамические<br>характеристики химических<br>реакций и равновесные<br>концентрации веществ,<br>проводить очистку веществ<br>в лабораторных условиях,<br>определять основные<br>физические характеристики<br>органических веществ |
|  |  |  | РД4 | Умение   | использовать специальные<br>методы (химико-<br>аналитические) в<br>профессиональной<br>деятельности   |
|  |  |  | РД5 | Навык  | выполнения основных<br>химических лабораторных<br>операций, владения<br>методами определения рН<br>растворов и определения<br>концентраций в растворах,<br>методами синтеза<br>неорганических и<br>органических соединений  |
|  |  |  | РД6 | Навык  | применения химических<br>методов для решения задач в<br>профессиональной<br>деятельности  |

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Химия» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

## 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО                       | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость (З.Е.) | Объем контактной работы (час) |            |       |      |                | СРС | Форма аттес-тации |     |
|--|----------------|----------|------------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------|-------|------|----------------|-----|-------------------|-----|
|  |                |          |                                    |                      | Всего                         | Аудиторная |       |      | Внеауди-торная |     |                   |     |
|  |                |          |                                    |                      |                               | лек.       | прак. | лаб. | ПА             |     |                   | КСР |
| 05.03.06 Экология и природопользование | ОФО            | Б1.Б     | 1                                  | 4                    | 73                            | 36         | 0     | 36   | 1              | 0   | 71                | Э   |
| 05.03.06 Экология и природопользование | ОФО            | Б1.Б     | 2                                  | 5                    | 73                            | 36         | 0     | 36   | 1              | 0   | 107               | Э   |

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| №                | Название темы  | Код ре-зультата обучения          | Кол-во часов, отведенное на |       |     |     | Форма текущего контроля   |
|------------------|--|-----------------------------------|-----------------------------|-------|-----|-----|---|
|                  |  |                                   | Лек                         | Практ | Лаб | СРС |   |
| <b>1 семестр</b> |  |                                   |                             |       |     |     |   |
| 1                | Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений          | РД1, РД3, РД5                     | 4                           | 0     | 4   | 9   | Собеседование, защита отчета по лабораторной работе                                 |
| 2                | Атомно-молекулярное учение                                       | РД1, РД3, РД5                     | 4                           | 0     | 4   | 9   | Собеседование, защита отчета по лабораторной работе                                 |
| 3                | Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева | РД1, РД3, РД3, РД5                | 4                           | 0     | 4   | 8   | Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторной работе                  |
| 4                | Химическая связь и строение вещества                             | РД1, РД1, РД3, РД3, РД5           | 4                           | 0     | 2   | 9   | Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторной работе, защита реферата |
| 5                | Растворы   | РД1, РД2, РД3, РД3, РД4, РД5, РД6 | 12                          | 0     | 14  | 18  | Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторным работам                 |
| 6                | Основные закономерности протекания химических процессов          | РД1, РД2, РД3, РД3, РД4, РД5, РД6 | 8                           | 0     | 8   | 18  | Собеседование, решение задач, защита отчета по лабораторным работам                 |
| <b>2 семестр</b> |  |                                   |                             |       |     |     |   |

|                         |   |                         |           |          |           |            |   |
|-------------------------|---|-------------------------|-----------|----------|-----------|------------|---|
| 7                       | Коллигативные свойства растворов                            | РД1, РД3, РД5, РД6      | 4         | 0        | 6         | 20         | Собеседование - ответы на контрольные вопросы, защита отчета по лабораторным работам  |
| 8                       | Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы | РД1, РД1, РД3, РД3, РД5 | 14        | 0        | 14        | 20         | Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам, решение задач, защита реферата |
| 9                       | Физико-химия дисперсных систем                              | РД1, РД2, РД3, РД5, РД6 | 8         | 0        | 8         | 20         | Собеседование, защита отчетов по лабораторной работе                                  |
| 10                      | Элементы органической химии                                 | РД1, РД3, РД5           | 6         | 0        | 6         | 20         | Собеседование, защита отчетов по лабораторным работам                                 |
| 11                      | Органические и неорганические полимеры                      | РД1, РД1, РД3, РД5      | 4         | 0        | 2         | 27         | Собеседование, защита отчетов по лабораторной работе, защита реферата                 |
| <b>Итого по таблице</b> |   |                         | <b>72</b> | <b>0</b> | <b>72</b> | <b>178</b> |   |

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

##### 1 семестр

##### *Тема 1 Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений.*

Содержание темы: Ведение в дисциплину. Предмет, задачи и методы химии. Простые и сложные вещества. Классификация простых и сложных веществ. Оксиды. Классификация оксидов. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Классификация солеобразующих оксидов. Получение и химические свойства оксидов. Основания. Классификация оснований. Получение оснований. Химические свойства щелочей, нерастворимых и амфотерных оснований. Кислоты. Классификация кислот. Получение кислот. Химические свойства кислот. Соли. Классификация солей. Средние, кислые, основные соли. Способы их получения и химические свойства. Комплексные соединения. Их образование и строение. Внутренняя и внешняя сферы комплексного соединения. Связь химии с другими науками. Химия и экологические проблемы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам: "Получение кислот", "Получение оснований", "Получение солей" - ответы на контрольные вопросы и выполнение упражнений (написание теоретической части отчета) методических указаний.

##### *Тема 2 Атомно-молекулярное учение.*

Содержание темы: Вещество. Виды химических реакций. Основные понятия и законы химии. Атомно-молекулярное учение. Атомная и молекулярная масса. Моль, молярная масса вещества, взаимосвязь массы, количества и молярной массы вещества. Химический эквивалент, фактор эквивалентности, число эквивалентности. Эквивалент и молярная масса эквивалента простых и сложных веществ. Закон эквивалентов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторной работе «Определение молярной массы эквивалента металла» - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний.

##### *Тема 3 Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.*

Содержание темы: Основные этапы и диалектика развития представлений о существовании и строении атомов. Строение атомов: ядро, электроны, их заряд и масса. Квантовый характер излучения и

поглощения энергии. Уравнение Планка. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Дуализм электронов и принцип неопределенности. Понятие орбитали. Электронное облако. Квантовые числа: главное квантовое число, орбитальное, магнитное, спиновое квантовое число. Форма s-, p-, d-орбиталей. Электронная и электронно-графическая формы строения атома. Порядок заполнения атомных орбиталей. Принцип Паули. Принцип наименьшей энергии (два правила Клечковского). Принцип Гунда. Периодический закон Д.И. Менделеева и его трактовка на основании современной теории строения атома. Атомно-молекулярное учение.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторная работа, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторной работе «Строение атома и периодическая система элементов» - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний; подготовка к практической части работы. Решение задач по теме «Строение атома».

#### *Тема 4 Химическая связь и строение вещества.*

Содержание темы: Основные виды химической связи. Ковалентная связь. Полярная, неполярная, примеры. Донорно-акцепторный механизм образования связи. Насыщаемость ковалентной связи, направленность. Ионная связь как предельный случай поляризации ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. Пространственное расположение атомов в молекулах.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторная работа, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторной работе "Химическая связь и строение вещества" - написание реферата «Типы химической связи». Решение задач по темам «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Химическая связь и строение молекул».

#### *Тема 5 Растворы.*

Содержание темы: Основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. Растворимость веществ. Насыщенный раствор. Способы выражения концентрации растворов. Гидратная теория растворов Д.И. Менделеева. Энергетика процесса растворения. Основные положения теории электролитической диссоциации. Равновесие в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация воды. Буферные системы (карбонат-гидрокарбонатная буферная система Мирового океана, почвенные буферные системы). Гидролиз солей. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционное занятие: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторные работы, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам («Определение концентрации раствора щелочи», «Определение pH растворов некоторых веществ», «Реакции ионного обмена», «Гидролиз солей. Определение реакции среды») - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний. Решение задач по темам «Способы выражения концентрации раствора», «Ионно-молекулярные (ионные) реакции обмена».

#### *Тема 6 Основные закономерности протекания химических процессов.*

Содержание темы: Химическая кинетика и катализ. Скорость химической реакции. Истинная и средняя. Факторы, влияющие на скорость реакции. Кинетическая классификация реакций. Понятие о порядке молекулярности реакции. Константа скорости реакции первого порядка. Зависимость скорости реакции от температуры. Активные молекулы. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса. Понятие о катализе. Механизм действия катализаторов. Понятие о химическом равновесии. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры, давления. Принцип Ле-Шателье. Основы химической термодинамики. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия, теплота и работа. Математическое выражение первого начала термодинамики в разных условиях ( $V=Const$ ,  $p=Const$ ).

Тепловой эффект реакции. Закон Гесса и его следствия. Стандартные теплоты образования и сгорания. Обратимые и необратимые процессы. Формулировка и математическое выражение второго начала термодинамики. Понятие об энтропии. Понятие о термодинамических потенциалах. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Использование этих энергий для определения направленности процесса.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций; лабораторные занятия: лабораторные работы, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам («Энтропия. Энергия Гиббса. Направление химического процесса», «Скорость химических реакций, химическое равновесие») - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний. Решение задач по темам «Энергетика химических процессов (термохимические расчеты)», «Химическое сродство», «Химическая кинетика и равновесие».

## **2 семестр**

### *Тема 7 Коллигативные свойства растворов.*

Содержание темы: Коллигативные свойства растворов неэлектролитов. Осмос. Осмотическое и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Закон Рауля и его следствия (2-ой и 3-й законы Рауля). Коллигативные свойства растворов электролитов. Эбуллиоскопия, криоскопия.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам «Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление», «Способы выражения состава растворов. Законы Рауля» - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний.

### *Тема 8 Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы.*

Содержание темы: Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Уравнивание ОВР. Типы ОВР. Общие свойства металлов. Формы нахождения металлов в природе. Физические свойства металлов. Кристаллическая решетка металлов. Особенности строения атомов металлов. Различие в строении внешнего энергетического уровня у металлов и неметаллов. Атомы металлов главных и побочных подгрупп. Получение металлов из их соединений. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Значение металлов в жизни человека. Электродные потенциалы. Механизм возникновения электродного потенциала. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Гальванический элемент. Определение ЭДС гальванического элемента Даниэля-Якоби. Концентрационные цепи, расчет ЭДС по формуле Нернста. Коррозия металлов. Виды коррозии. Анодные и катодные процессы, протекающие при электрохимической коррозии металлов. Вопросы экологии, связанные с коррозией металлов. Меры борьбы с коррозией: анодное покрытие (оцинкованное железо), катодное покрытие (луженое железо). Протекторная защита. Электролиз. Сущность электролиза. Электролиз расплавов и растворов. Электролиз с нерастворимым анодом. Законы Фарадея. Практическое применение электролиза.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторные работы, решение задач.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Ответы на контрольные вопросы. Подготовка к лабораторным работам ("Окислительно-восстановительные реакции", "Общие свойства металлов", "Гальванические элементы", "Коррозия металлов", "Электролиз") – ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний. Решение задач.

### *Тема 9 Физико-химия дисперсных систем.*

Содержание темы: Основные признаки дисперсных систем (ДС). Дисперсная система, диспергирование, дисперсная фаза и дисперсионная среда. Характерные признаки ДС: гетерогенность и дисперсность. Связь дисперсности с размером частиц; удельная поверхность. Классификация ДС: по дисперсности, по агрегатному состоянию, по межфазному взаимодействию. Получение коллоидных



систем. Оптические и молекулярно-кинетические свойства. Электрические свойства, стабилизация и коагуляция золей. Структурно-механические свойства ДС. Микрогетерогенные и грубодисперсные системы. Природные гетерогенные системы (природные среды и живые организмы). Методы аналитической химии (проведение химико-аналитического анализа природных сред). Выполнение основных химических лабораторных операций для проведения геохимических исследований. Применение физико-химических методов в профессиональной сфере (экологическая безопасность).

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторная работа. Экскурсия на предприятие/открытая лекция с участием приглашенного спикера на тему "Методы химико-аналитического анализа в экологии".

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторной работе "Физико-химия дисперсных систем" - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний.

### *Тема 10 Элементы органической химии.*

Содержание темы: Предмет органической химии. Значение органической химии. Краткий обзор возникновения и развития органической химии. Теория химического строения А.М. Бутлерова и ее значение в органической химии. Природа связи в органических соединениях. Классификация органических соединений. Функциональные характеристические группы. Классификация органических реакций. Реакции замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки. Радикальные и ионные реакции.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с литературой. Подготовка к лабораторным работам («Очистка органических соединений. Качественный элементный анализ органических соединений», «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды ряда этилена», «Непредельные углеводороды ряда ацетиленов», «Ароматические углеводороды», «Спирты и их производные», «Фенолы», «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты») - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний.

### *Тема 11 Органические и неорганические полимеры.*

Содержание темы: Основные понятия высокомолекулярных соединений (ВМС): полимер, олигомер, главная цепь, макромолекула, элементарное звено и степень полимеризации. Величина молекулярной массы и размеры молекул ВМС. Классификация ВМС по происхождению, химическому составу, природе атомов, входящих в главную цепь, по форме макромолекулы, в зависимости от природы и расположения элементарных звеньев в макромолекуле. Классификация полимеров по их поведению при нагревании и по методу синтеза. Строение ВМС. Мономер, полимер, элементарное звено. Природные и синтетические ВМС. Белки, целлюлоза, крахмал. Набухание полимеров, степень набухания. Набухание в технологии пищевых производств. Общая характеристика растворов полимеров: осмотическое давление и вязкость. Закон Вант-Гоффа и уравнение Штаудингера. Высаливание и коацервация. Высокомолекулярные электролиты. Белки и свойства их растворов. Фибриллярные и глобулярные белки. Вязкость и рН среды. Использование ВМС для защиты золей и при флокуляции сточных вод.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия: традиционная и активная лекция с использованием презентаций. Лабораторные занятия: лабораторная работа.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Подбор и обзор литературы для написания реферата. Подготовка к лабораторной работе "Свойства полимеров" - ответы на контрольные вопросы (написание теоретической части отчета) методических указаний..

## 5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

### 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает работу с учебной и научной литературой при подготовке к лабораторным работам, лекциям и к экзамену. Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления, углубления и расширения теоретических знаний и практических умений, приобретаемых студентами в ходе аудиторных занятий; формирования умений использовать специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся; формирования самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации; развития исследовательских умений. Самостоятельная работа при изучении дисциплины подразделяется на три вида: 1) аудиторная самостоятельная работа (выполнение лабораторных работ); 2) самостоятельная работа под контролем преподавателя (плановые консультации, экзамен); 3) внеаудиторная самостоятельная работа при выполнении студентом домашних заданий учебного и творческого характера (подготовка к лекциям, индивидуальные работы по отдельным разделам содержания дисциплины, подготовка к экзамену).

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо использовать методические указания (лабораторный практикум) к выполнению лабораторных работ. Каждый раздел методических указаний (лабораторного практикума) заканчивается перечнем контрольных вопросов, на которые необходимо ответить письменно и оформить в отчет в виде теоретической главы к конкретной лабораторной работе (Глава 1 Теоретическая часть).

Студент защищает отчет индивидуально.

Допуском к выполнению лабораторных работ является прохождение инструктажа по технике безопасности (1-е занятие) и знание теории и хода эксперимента. Студент должен быть готов к каждому занятию - выполняет теоретическую часть и защищает ее перед проведением эксперимента (отвечает устно на вопросы).

Лабораторная работа выполняется студентом в аудитории. Результаты лабораторной работы оформляются в виде отдельной главы (Глава 2 Экспериментальная часть). Экспериментальная часть включает ход работы, результаты опыта (подтверждаются химическими реакциями, расчетами), наблюдения и выводы.

Лабораторная работа разбивается на несколько этапов (выполняется в форме кейса):

I - Камеральный этап 1 (планирование) - а) постановка целей и задач работы, подбор литературы и написание теоретической части отчета, с использованием контрольных вопросов по теме; б) составление плана работы (предусмотренного методикой); в) получение допуска к выполнению лабораторной работы.

II – Камеральный этап 2 (экспериментальный) – а) выполнение работ (предусмотренных методикой); б) обработка результатов аналитического определения (выражение результатов через кол-во, массу, концентрацию, массовую долю вещества и пр., согласно методике); в) протоколирование наблюдений, формулировка выводов; г) подготовка отчета.

III – Защита отчета (индивидуально).

#### **Контрольные вопросы для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины**

1. Что такое оксиды? Как их классифицируют по химическим свойствам?
2. Что такое гидроксиды?
3. Классификация гидроксидов.
4. Что такое основность кислоты, кислотность основания?
5. Дайте определение соли. Классификация солей.
6. Какие кислоты образуют кислые соли?
7. Какие основания образуют основные соли?
8. Химический элемент, атом, молекула?
9. Простые и сложные вещества?
10. Химические формулы веществ?
11. Закон постоянства состава?
12. Относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса?
13. Постоянная Авогадро?

14. Периодический закон Менделеева?
15. Закон Гей-Люссака?
16. Закон Авогадро?
17. Молярный объем газа?
18. Уравнение Клайперона?
19. Уравнение Менделеева?
20. Напишите полные электронные конфигурации атомов элементов с порядковым номером 17 и 25.
21. Напишите электронные конфигурации атомов хлора и марганца и ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Mn}^{2+}$ .
22. Напишите электронную конфигурацию атомов фосфора и ванадия. Являются ли они аналогами?
23. Напишите электронную конфигурацию бериллия и укажите элементы-аналоги. Как изменяются свойства аналогов с увеличением номера периода?
24. Приведите электронную конфигурацию калия. Покажите, как изменяются свойства элементов периода, в котором находится калий.
25. Напишите электронные конфигурации атомов Fe и F, а также ионов  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{F}^-$ .
26. Укажите, у каких из ниже приведенных молекул химические связи имеют полярный характер:  $\text{F}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ .
27. Укажите последовательность возрастания электрического момента диполя у связей: B-N, B-F, B-C, B-O, B-Br.
28. Определите валентность йода и фосфора в основном и возбужденном состояниях.
29. Укажите механизм образования связей в ионе гидроксония  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Какую валентность имеет кислород в этом ионе?
30. Какую пространственную конфигурацию имеют молекулы  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{PbCl}_4$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{AsH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{Te}$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{GeH}_4$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{SBr}_6$ ? Какие из этих молекул полярны?
31. Основные свойства проявляет высший оксид элемента: серы, азота, бария, углерода?
32. Как изменяются свойства гидроксидов, образованных металлами главной подгруппы II группы, при увеличении заряда ядра атомов?
33. Изменятся ли свойства веществ в ряду  $\text{NaOH} - \text{Mg}(\text{OH})_2 - \text{Al}(\text{OH})_3$ ?
34. Чем обусловлена аллотропия?
35. В чем заключаются свойства амфотерных гидроксидов?
36. Чему равна молярная концентрация эквивалента, молярная концентрация и титр 20 % раствора сульфата магния?
37. Какой объем раствора серной кислоты плотностью  $1,8 \text{ г/см}^3$  с массовой долей  $\text{H}_2\text{SO}_4$  88 % надо взять для приготовления раствора кислоты объемом  $300 \text{ см}^3$ , плотностью  $1,3 \text{ г/см}^3$  и массовой долей  $\text{H}_2\text{SO}_4$  40 %?
38. В водном растворе ступенчато диссоциирует:  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
39. Реакции ионного обмена идут до конца в результате образования?
40. Составьте молекулярное и полное ионное уравнение, соответствующее сокращенному ионному уравнению:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
41. Нейтральную среду имеет водный раствор:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ .
42. Кислотность почвы можно увеличить введением раствора:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
43. Какие растворы называются буферными? Приведите примеры.
44. Что такое буферная емкость, и от каких факторов она зависит?
45. На чем основан механизм действия буферных систем?
46. Привести уравнения для расчета pH буферных растворов.
47. Каково значение буферных систем?
48. Вычислить pH формиатного буферного раствора, в 1л которого содержится по  $0,1 \text{ M}$   $\text{HCOOH}$  ( $K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$ ).
49. Вычислить pH ацетатной буферной смеси, содержащей в 1л  $0,15 \text{ M}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $0,2 \text{ M}$   $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( $K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ).

50. Вычислить молярную концентрацию раствора муравьиной кислоты, если  $\text{pH} = 3$ , а  $K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$ .
51. Гидролиз протекает при растворении в воде:  $\text{CaBr}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AlCl}_3$ ?
52. Вода. Свойства воды.
53. Основные характеристики растворов.
54. Процессы, протекающие при растворении, тепловой эффект растворения.
55. Теория электролитической диссоциации.
56. Степень диссоциации.
57. Сильные и слабые электролиты.
58. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.
59. Закон электронейтральности раствора электролита.
60. Ионное произведение воды.
61. Водородный показатель.
62. Энергия.
63. Внутренняя энергия.
64. Теплота.
65. Работа.
66. Первое начало термодинамики.
67. Закон эквивалентности теплоты и работы.
68. Энтальпия.
69. Тепловой эффект химической реакции.
70. Закон Гесса.
71. Энтропия.
72. Второе начало термодинамики.
73. Свободная энергия Гиббса как критерий направленности процесса.
74. Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ.
75. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции.
76. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ.
77. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Температурная зависимость константы скорости реакции.
78. Энергия активации химической реакции. Теория активированного комплекса.
79. Химическое равновесие. Константа равновесия.
80. Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.

#### **Рекомендации по работе с литературой**

В учебных пособиях, указанных в основной литературе в той или иной мере раскрыто содержание центральных тем настоящей рабочей программы. Помимо изучения основной литературы по дисциплине «Химия», студенту рекомендуется изучить дополнительную литературу

#### **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Дрюк, В. Г. Органическая химия : учебное пособие для вузов / В. Г. Дрюк, В. Г. Карцев, В. П. Хиля. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 502 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08940-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541011> (дата обращения: 18.06.2024).

2. Общая и неорганическая химия : учебник для вузов / Э. Т. Оганесян, В. А. Попков, Л. И. Щербакова, А. К. Брель ; под редакцией Э. Т. Оганесяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 558 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16033-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535927> (дата обращения: 18.06.2024).

3. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 1. Общая химия : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3816-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536244> (дата обращения: 18.06.2024).

4. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 2. Химия s-, d- и f- элементов : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 492 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02292-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536242> (дата обращения: 18.06.2024).

5. Росин, И. В. Общая и неорганическая химия в 3 т. Т. 3. Химия p-элементов : учебник для вузов / И. В. Росин, Л. Д. Томина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 436 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02294-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536243> (дата обращения: 18.06.2024).

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Высокмолекулярные соединения : учебник и практикум для вузов / М. С. Аржаков [и др.] ; под редакцией А. Б. Зезина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01322-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511147> (дата обращения: 18.06.2024).

2. Органическая химия : Учебное пособие [Электронный ресурс] : Волгоградский государственный аграрный университет, 2019 - 76 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=374878>

3. Стась, Н. Ф. Справочник по общей и неорганической химии : учебное пособие для вузов / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 92 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00904-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537212> (дата обращения: 18.06.2024).

4. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 1. Физическая химия : учебник для среднего профессионального образования / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 259 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08974-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540031> (дата обращения: 18.06.2024).

5. Физическая и коллоидная химия. В 2 ч. Часть 2. Коллоидная химия : учебник для вузов / В. Ю. Конюхов [и др.] ; под редакцией В. Ю. Конюхова, К. И. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 309 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06720-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540030> (дата обращения: 18.06.2024).

6. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00029-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535461> (дата обращения: 18.06.2024).

### **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):**

1. ПостНаука — интернет-журнал о науке. URL: <https://postnauka.ru/>
2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
3. ХиМиК сайт о химии. URL: <http://www.xumuk.ru/>
4. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
5. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### Основное оборудование:

- Проектор
- Аквадистиллятор PHS AQUA 4
- Весы аналитические ВЛ-210
- Иономер И-500 базовый
- Шкаф суш-ый СНОЛ 58/350(электрон.,сталь,вент-р)

### Программное обеспечение:

- Microsoft Office 2010 Standart

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ХИМИЯ**

Направление и направленность (профиль)  
05.03.06 Экология и природопользование. Экологическая безопасность

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

## 1 Перечень формируемых компетенций

| Название ОПОП ВО, сокращенное                   | Код и формулировка компетенции  | Код и формулировка индикатора достижения компетенции   |
|---|---|--|
| 05.03.06 «Экология и природопользование» (Б-ЭП) | ОПК-1 : Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования | ОПК-1.3к : Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования |

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-1 «Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественнонаучного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

| Код и формулировка индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине |        |  | Критерии оценивания результатов в обучении   |
|--|-----------------------------------|--------|--|--|
|  | Код                               | Тип    | Результат  |  |
| ОПК-1.3к : Применяет базовые знания химии при проведении химико-аналитических исследований в области экологии и природопользования | РД 1                              | Знание | фундаментальных разделов химии, в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользования; химических систем: растворов, катализаторов и каталитических систем, дисперсных, электрохимических систем; основ химической термодинамики и кинетики: энергетик и химических процессов, химического и фазового равновесия, скорости реакции и методов ее регулирования, колебательных реакций; реакционной способности веществ; периодической системы элементов; полимеров, олигомеров и их синтеза; реакционной способности веществ; свойства веществ. | объясняет: состав, строение и химические свойства кислот, оснований, оксидов, амфотерных соединений, солей; атомно-молекулярное учение; строение атома; периодическую систему элементов; теорию растворов; основные закономерности протекания химических процессов; кислотно-основные свойства веществ |
|  | РД 2                              | Знание | теоретических аспектов применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методическую базу, порядок выполнения работ, прото   |  |



|      |        |  |  |
|------|--------|--|--|
|      |        | копирование этапов эксперимента), в соответствии с задачами в профессиональной деятельности  | еров, олигомеров и их синтез; реакционную способность веществ; основные закономерности протекания химических процессов   |
| РД 3 | Умение | проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ | анализирует простые вещества и исследует химические процессы с использованием стандартных методик; объясняет химические свойства атомов в зависимости от строения их электронных оболочек; проводит расчеты концентрации и растворов различных соединений, определяет изменение концентраций при протекании химических реакций; определяет термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ; применяет принципы Ле-Шателье к химическим равновесиям; использует величины констант диссоциации для характеристики силы электролита; вычисляет рН. |
| РД 4 | Умение | использовать специальные методы (химико-аналитические) в профессиональной деятельности   | составляет уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионного баланса; составляет электрохимические системы; составляет уравнения реакций электролиза растворов и расплавов солей; выполняет расчеты электродных потенциалов, электродвижущей силы (э.д.с.) гальванических элементов; проводит расчеты основных характеристик дисперсных систем; анализирует органические вещества и исследовать химические процессы использованием стандартных методик; определяет основные физические характеристики органических веществ.                                  |
| РД 5 | Навык  | выполнения основных химических лабораторных операций, владения методами определения рН растворов и определения концентраций в растворах, методами синтеза неорганических и органических соединений   | выполняет основные химические лабораторные операции; определяет состав, параметры и свойства химических систем; безопасно обращается с химическими материалами с учетом их физических свойств.   |
| РД 6 | Навык  | применения химических методов для решения задач в профессиональной деятельности  | владеет методами химического анализа для решения конкретных практических задач в профессиональной области.   |

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

| Контролируемые планируемые результаты обучения |  | Контролируемые темы дисциплины  | Наименование оценочного средства и представление его в ФОС |                          |
|--|--|---|--|--------------------------|
|  |  |   | Текущий контроль   | Промежуточная аттестация |
| Очная форма обучения                           |  |   |  |                          |
| РД1  | Знание : фундаментальных разделов химии, в объеме, необходимом для освоения химических основ в экологии и природопользования; химических систем: растворов, катализаторов и каталитических систем, дисперсных, электрохимические систем; основ химической термодинамики и кинетики: энергетике химических процессов, химического и фазового равновесия, скорости реакции и методов ее регулирования, колебательных реакций; реакционной способности веществ; периодической системы элементов; полимеров, олигомеров и их синтеза; реакционной способности веществ; свойства веществ. | 1.1. Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений          | Собеседование  | Тест                     |
|  |  | 1.2. Атомно-молекулярное учение                                       | Собеседование  | Тест                     |
|  |  | 1.3. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева | Собеседование  | Тест                     |
|  |  | 1.4. Химическая связь и строение вещества                             | Реферат  | Тест                     |
|  |  |   | Собеседование  | Тест                     |
|  |  | 1.5. Растворы   | Собеседование  | Тест                     |
|  |  | 1.6. Основные закономерности протекания химических процессов          | Собеседование  | Тест                     |
|  |  | 2.7. Коллигативные свойства растворов                                 | Собеседование  | Тест                     |
|  |  | 2.8. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы      | Реферат  | Тест                     |
|  |  |   | Собеседование  | Тест                     |
|  |  | 2.9. Физико-химия дисперсных систем                                   | Собеседование  | Тест                     |
|  |  | 2.10. Элементы органической химии                                     | Собеседование  | Тест                     |
| 2.11. Органические и неорганические полимеры   | Реферат  | Тест  |  |                          |
|  | Собеседование  | Тест  |  |                          |
| РД2  | Знание : теоретических аспектов применения методов отбора проб и аналитического определения веществ в компонентах окружающей среды (нормативно-методическую базу, порядок выполнения работ, протоколирование этапов эксперимента), в соответствии с задачами в профессиональной деятельности   | 1.5. Растворы   | Собеседование  | Тест                     |
|  |  | 1.6. Основные закономерности протекания химических процессов          | Собеседование  | Тест                     |
|  |  | 2.9. Физико-химия дисперсных систем                                   | Собеседование  | Тест                     |
| РД3  | Умение : проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концен  | 1.1. Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений          | Лабораторная работа  | Лабораторная работа      |
|  |  |   | Лабораторная работа  | Тест                     |

траций при протекании химических реакций, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, проводить очистку веществ в лабораторных условиях, определять основные физические характеристики органических веществ

|   |                                 |                                 |
|---|---------------------------------|---------------------------------|
| 1.2. Атомно-молекулярное учение                                       | Лабораторная работа             | Лабораторная работа             |
|   | Лабораторная работа             | Тест                            |
| 1.3. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева | Лабораторная работа             | Лабораторная работа             |
|   | Лабораторная работа             | Тест                            |
|   | Разноуровневые задачи и задания | Разноуровневые задачи и задания |
|   | Разноуровневые задачи и задания | Тест                            |
| 1.4. Химическая связь и строение вещества                             | Лабораторная работа             | Лабораторная работа             |
|   | Лабораторная работа             | Тест                            |
|   | Разноуровневые задачи и задания | Разноуровневые задачи и задания |
|   | Разноуровневые задачи и задания | Тест                            |
| 1.5. Растворы   | Лабораторная работа             | Лабораторная работа             |
|   | Лабораторная работа             | Тест                            |
|   | Разноуровневые задачи и задания | Разноуровневые задачи и задания |
|   | Разноуровневые задачи и задания | Тест                            |
| 1.6. Основные закономерности протекания химических процессов          | Лабораторная работа             | Лабораторная работа             |
|   | Лабораторная работа             | Тест                            |
|   | Разноуровневые задачи и задания | Разноуровневые задачи и задания |
|   | Разноуровневые задачи и задания | Тест                            |
| 2.7. Коллигативные свойства растворов                                 | Лабораторная работа             | Лабораторная работа             |
|   | Лабораторная работа             | Тест                            |
| 2.8. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы      | Лабораторная работа             | Лабораторная работа             |
|   | Лабораторная работа             | Тест                            |
|   | Разноуровневые задачи и задания | Разноуровневые задачи и задания |
|   | Разноуровневые задачи и задания | Тест                            |
| 2.9. Физико-химия дисперсных систем                                   | Лабораторная работа             | Лабораторная работа             |

|     |  |   |                     |                     |
|-----|--|---|---------------------|---------------------|
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
|     |  | 2.10. Элементы органической химии                                     | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
|     |  | 2.11. Органические и неорганические полимеры                          | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
| РД4 | Умение : использовать специальные методы (химико-аналитические) в профессиональной деятельности  | 1.5. Растворы   | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
|     |  | 1.6. Основные закономерности протекания химических процессов          | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
| РД5 | Навык : выполнения основных химических лабораторных операций, владения методами определения pH растворов и определения концентраций в растворах, методами синтеза неорганических и органических соединений | 1.1. Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений          | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
|     |  | 1.2. Атомно-молекулярное учение                                       | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
|     |  | 1.3. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
|     |  | 1.4. Химическая связь и строение вещества                             | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
|     |  | 1.5. Растворы   | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
|     |  | 1.6. Основные закономерности протекания химических процессов          | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
|     |  | 2.7. Коллигативные свойства растворов                                 | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |
|     |  | 2.8. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы      | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |  |   | Лабораторная работа | Тест                |

|     |   |  |                     |                     |
|-----|---|--|---------------------|---------------------|
|     |   | 2.9. Физико-химия дисперсных систем                          | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |   |  | Лабораторная работа | Тест                |
|     |   | 2.10. Элементы органической химии                            | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |   |  | Лабораторная работа | Тест                |
|     |   | 2.11. Органические и неорганические полимеры                 | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |   |  | Лабораторная работа | Тест                |
| РДб | Навык : применения химических методов для решения задач в профессиональной деятельности | 1.5. Растворы  | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |   |  | Лабораторная работа | Тест                |
|     |   | 1.6. Основные закономерности протекания химических процессов | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |   |  | Лабораторная работа | Тест                |
|     |   | 2.7. Коллигативные свойства растворов                        | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |   |  | Лабораторная работа | Тест                |
|     |   | 2.9. Физико-химия дисперсных систем                          | Лабораторная работа | Лабораторная работа |
|     |   |  | Лабораторная работа | Тест                |

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

##### *Распределение баллов по видам учебной деятельности в 1-м семестре*

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство |                              |         |        |      |       |
|--------------------------|--------------------|------------------------------|---------|--------|------|-------|
|                          | Собеседование      | Отчет по лабораторной работе | Реферат | Задачи | Тест | Итого |
| Лекции                   | -                  | -                            | -       | -      | 10   | 10    |
| Лабораторные работы      | 9                  | 15                           | -       | -      | -    | 24    |
| Самостоятельная работа   | -                  | -                            | 12      | 5      | -    | 17    |
| Аттестация               | 9                  | 15                           | -       | 5      | 20   | 49    |
| Итого                    | 18                 | 30                           | 12      | 10     | 30   | 100   |

##### *Распределение баллов по видам учебной деятельности во 2-м семестре*

| Вид учебной деятельности | Оценочное средство |                              |         |        |      |       |
|--------------------------|--------------------|------------------------------|---------|--------|------|-------|
|                          | Собеседование      | Отчет по лабораторной работе | Реферат | Задачи | Тест | Итого |
| Лекции                   | -                  | -                            | -       | -      | 10   | 10    |

|                        |    |    |    |   |    |     |
|------------------------|----|----|----|---|----|-----|
| Лабораторные работы    | 8  | 18 | -  | - | -  | 26  |
| Самостоятельная работа | -  | -  | 24 | 3 | -  | 27  |
| Аттестация             | 7  | 18 | -  | 2 | 10 | 37  |
| Итого                  | 15 | 36 | 24 | 5 | 20 | 100 |

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

| Сумма баллов по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации   | Характеристика качества сформированности компетенции  |
|----------------------------|--------------------------------------|---|
| от 91 до 100               | «зачтено» / «отлично»                | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90                | «зачтено» / «хорошо»                 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.   |
| от 61 до 75                | «зачтено» / «удовлетворительно»      | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.   |
| от 41 до 60                | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.   |
| от 0 до 40                 | «не зачтено» / «неудовлетворительно» | Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.   |

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примерный перечень вопросов по темам

*Контрольные вопросы по разделам дисциплины 1-го семестра:*

1. Что такое оксиды? Как их классифицируют по химическим свойствам?
2. Что такое гидроксиды?
3. Классификация гидроксидов.
4. Что такое основность кислоты, кислотность основания?
5. Дайте определение соли. Классификация солей.
6. Какие кислоты образуют кислые соли?
7. Какие основания образуют основные соли?
8. Химический элемент, атом, молекула?
9. Простые и сложные вещества?
10. Химические формулы веществ?
11. Закон постоянства состава?
12. Относительная атомная и молекулярная масса, молярная масса?
13. Постоянная Авогадро?
14. Периодический закон Менделеева?
15. Закон Гей-Люссака?
16. Закон Авогадро?

17. Молярный объем газа?
18. Уравнение Клайперона?
19. Уравнение Менделеева?
20. Напишите полные электронные конфигурации атомов элементов с порядковым номером 17 и 25.
21. Напишите электронные конфигурации атомов хлора и марганца и ионов  $\text{Cl}^-$  и  $\text{Mn}^{2+}$ .
22. Напишите электронную конфигурацию атомов фосфора и ванадия. Являются ли они аналогами?
23. Напишите электронную конфигурацию бериллия и укажите элементы-аналоги. Как изменяются свойства аналогов с увеличением номера периода?
24. Приведите электронную конфигурацию калия. Покажите, как изменяются свойства элементов периода, в котором находится калий.
25. Напишите электронные конфигурации атомов Fe и F, а также ионов  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  и  $\text{F}^-$ .
26. Укажите, у каких из ниже приведенных молекул химические связи имеют полярный характер:  $\text{F}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{H}_2$ .
27. Укажите последовательность возрастания электрического момента диполя у связей: B-N, B-F, B-C, B-O, B-Br.
28. Определите валентность йода и фосфора в основном и возбужденном состояниях.
29. Укажите механизм образования связей в ионе гидроксония  $\text{H}_3\text{O}^+$ . Какую валентность имеет кислород в этом ионе?
30. Какую пространственную конфигурацию имеют молекулы  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{PbCl}_2$ ,  $\text{PbCl}_4$ ,  $\text{Br}_2$ ,  $\text{AsH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{Te}$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{GeH}_4$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{SBr}_6$ ? Какие из этих молекул полярны?
31. Основные свойства проявляет высший оксид элемента: серы, азота, бария, углерода?
32. Как изменяются свойства гидроксидов, образованных металлами главной подгруппы II группы, при увеличении заряда ядра атомов?
33. Изменятся ли свойства веществ в ряду  $\text{NaOH} - \text{Mg}(\text{OH})_2 - \text{Al}(\text{OH})_3$ ?
34. Чем обусловлена аллотропия?
35. В чем заключаются свойства амфотерных гидроксидов?
36. Чему равна молярная концентрация эквивалента, молярная концентрация и титр 20 % раствора сульфата магния?
37. Какой объем раствора серной кислоты плотностью  $1,8 \text{ г/см}^3$  с массовой долей  $\text{H}_2\text{SO}_4$  88 % надо взять для приготовления раствора кислоты объемом  $300 \text{ см}^3$ , плотностью  $1,3 \text{ г/см}^3$  и массовой долей  $\text{H}_2\text{SO}_4$  40 %?
38. В водном растворе ступенчато диссоциирует:  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
39. Реакции ионного обмена идут до конца в результате образования?
40. Составьте молекулярное и полное ионное уравнение, соответствующее сокращенному ионному уравнению:  $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .
41. Нейтральную среду имеет водный раствор:  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{FeSO}_4$ ,  $\text{Na}_2\text{S}$ .
42. Кислотность почвы можно увеличить введением раствора:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{NaNO}_3$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
43. Какие растворы называются буферными? Приведите примеры.
44. Что такое буферная емкость, и от каких факторов она зависит?
45. На чем основан механизм действия буферных систем?
46. Привести уравнения для расчета pH буферных растворов.
47. Каково значение буферных систем?
48. Вычислить pH формиатного буферного раствора, в 1л которого содержится по 0,1М  $\text{HCOOH}$  ( $K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$ ).
49. Вычислить pH ацетатной буферной смеси, содержащей в 1л 0,15М  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и 0,2М  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( $K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$ ).
50. Вычислить молярную концентрацию раствора муравьиной кислоты, если  $\text{pH} = 3$ , а  $K_{\text{дис}} = 1,8 \cdot 10^{-4}$ .
51. Гидролиз протекает при растворении в воде:  $\text{CaBr}_2$ ,  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{AlCl}_3$ ?

52. Вода. Свойства воды.
53. Основные характеристики растворов.
54. Процессы, протекающие при растворении, тепловой эффект растворения.
55. Теория электролитической диссоциации.
56. Степень диссоциации.
57. Сильные и слабые электролиты.
58. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.
59. Закон электронейтральности раствора электролита.
60. Ионное произведение воды.
61. Водородный показатель.
62. Энергия.
63. Внутренняя энергия.
64. Теплота.
65. Работа.
66. Первое начало термодинамики.
67. Закон эквивалентности теплоты и работы.
68. Энтальпия.
69. Тепловой эффект химической реакции.
70. Закон Гесса.
71. Энтропия.
72. Второе начало термодинамики.
73. Свободная энергия Гиббса как критерий направленности процесса.
74. Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ.
75. Константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции.
76. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ.
77. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Температурная зависимость константы скорости реакции.
78. Энергия активации химической реакции. Теория активированного комплекса.
79. Химическое равновесие. Константа равновесия.
80. Факторы, влияющие на смещение равновесия. Принцип Ле-Шателье.

*Контрольные вопросы по разделам дисциплины 2-го семестра:*

1. Окислительно-восстановительные реакции. Приведите примеры типичных окислителей и восстановителей.
2. Расставьте коэффициенты в уравнениях, применив метод электронно-ионного баланса: а)  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{S} + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ ; б)  $\text{Ag} + \text{HNO}_3(\text{конц}) \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
Укажите окислитель и восстановитель.
3. Где расположены металлы в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева?
4. Каковы особенности строения атомов металлов?
5. В чём различие в строении внешнего энергетического уровня у металлов и неметаллов?
6. Сколько наружных электронов имеют атомы металлов главных и побочных подгрупп?
7. В каких формах могут находиться металлы в природе?
8. Как устроена кристаллическая решетка металлов?
9. Каковы физические свойства металлов?
10. Как можно получить металлы из их соединений?
11. Как ведут себя атомы металлов в химических реакциях и почему?
12. Какие свойства – окислителей или восстановителей – проявляют металлы в химических реакциях?
13. Расскажите об электрохимическом ряде напряжений металлов.
14. Перечислите реакции, в которые могут вступать металлы.
15. Каково значение металлов в жизни человека?
16. Вычислите температуру замерзания водного раствора рибозы  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$  с массовой долей 3%.



17. Вычислите массу рибозы  $C_5H_{10}O_5$ , которую следует растворить в 180 г воды, чтобы получить раствор с температурой кипения  $100,1^\circ C$ .
18. Какой из растворов обладает большим осмотическим давлением: содержащий 0,2 моль  $AlCl_3$  или 0,2 моль  $C_6H_{12}O_6$  в 1  $dm^3$  раствора? Степень диссоциации  $AlCl_3$  равна 0,75.
19. Вычислите температуру замерзания водного раствора рибозы  $C_5H_{10}O_5$  с массовой долей 3%.
20. Вычислите массу рибозы  $C_5H_{10}O_5$ , которую следует растворить в 180 г воды, чтобы получить раствор с температурой кипения  $100,1^\circ C$ .
21. Какой из растворов обладает большим осмотическим давлением: содержащий 0,2 моль  $AlCl_3$  или 0,2 моль  $C_6H_{12}O_6$  в 1  $dm^3$  раствора? Степень диссоциации  $AlCl_3$  равна 0,75.
22. Составьте схему гальванического элемента, в котором электродами являются магниевая и цинковая пластинки, опущенные в растворы их ионов с активной концентрацией 1 моль/л? Какой металл является анодом, какой катодом? Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей в этом гальваническом элементе, и вычислите его ЭДС.
23. Магниевую пластинку опустили в раствор его соли. При этом электродный потенциал магния оказался равен  $-2,41В$ . Вычислите концентрацию ионов магния (в моль/л).
24. Стандартный электродный потенциал никеля больше, чем кобальта. Изменится ли это соотношение, если измерить потенциал никеля в растворе его ионов с концентрацией 0,001 моль/л, а потенциалы кобальта – в растворе с концентрацией 0,1 моль/л?
25. Как происходит атмосферная коррозия стали? Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов.
26. Как происходит коррозия цинка, находящегося в контакте с кадмием в нейтральном и кислом растворах. Составьте электронные уравнение анодного и катодного процессов. Какой состав продуктов коррозии?
27. медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Объясните это явление, составив уравнение анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.
28. К какому типу покрытий относятся олово на стали и на меди? Какие процессы будут протекать при атмосферной коррозии луженных (оловянированных) стали и меди, при нейтральной реакции среды и  $298 K$ ? Напишите уравнение катодных и анодных реакций.
29. Приведите примеры катодных и анодных покрытий для кобальта. Составьте уравнение катодных и анодных процессов во влажном воздухе и в растворе соляной кислоты при нарушении целостности покрытия.
30. Напишите уравнения электродных реакций, протекающих при катодной защите стальных труб.
31. Какая масса (г) гидроксида калия образовалась у катода при электролизе раствора  $K_2SO_4$ , если на основе выделилось 11,2 л кислорода, измеренного при н. у.?
32. Определите массу цинка, который выделится на катоде при электролизе сульфата цинка в течение 1 ч при токе 26,8 А если выход цинка на току равен 50 %.
33. Какая масса (г)  $H_2SO_4$  образуется около нерастворимого анода при электролизе раствора  $Na_2SO_4$ , если на аноде выделяется кислород объемом 1, 12 л измеренный при н.у? Вычислите массу вещества, выделяющегося на катоде. Какие типы дисперсных систем вы знаете?
34. Составьте схему гальванического элемента, в котором электродами являются магниевая и цинковая пластинки, опущенные в растворы их ионов с активной концентрацией 1 моль/л? Какой металл является анодом, какой катодом? Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, протекающей в этом гальваническом элементе, и вычислите его ЭДС.
35. Магниевую пластинку опустили в раствор его соли. При этом электродный потенциал магния оказался равен  $-2,41В$ . Вычислите концентрацию ионов магния (в моль/л).
36. Стандартный электродный потенциал никеля больше, чем кобальта. Изменится ли это соотношение, если измерить потенциал никеля в растворе его ионов с концентрацией 0,001 моль/л, а потенциалы кобальта – в растворе с концентрацией 0,1 моль/л?

37. Как происходит атмосферная коррозия стали? Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов.
38. Как происходит коррозия цинка, находящегося в контакте с кадмием в нейтральном и кислом растворах. Составьте электронные уравнение анодного и катодного процессов. Какой состав продуктов коррозии?
39. Медь не вытесняет водород из разбавленных кислот. Почему? Однако, если к медной пластинке, опущенной в кислоту, прикоснуться цинковой, то на меди начинается бурное выделение водорода. Объясните это явление, составив уравнение анодного и катодного процессов. Напишите уравнение протекающей химической реакции.
40. К какому типу покрытий относятся олово на стали и на меди? Какие процессы будут протекать при атмосферной коррозии луженных (оловянированных) стали и меди, при нейтральной реакции среды и 298 К? Напишите уравнение катодных и анодных реакций.
41. Приведите примеры катодных и анодных покрытий для кобальта. Составьте уравнение катодных и анодных процессов во влажном воздухе и в растворе соляной кислоты при нарушении целостности покрытия.
42. Напишите уравнения электродных реакций, протекающих при катодной защите стальных труб.
43. Какая масса (г) гидроксида калия образовалась у катода при электролизе раствора  $K_2SO_4$ , если на основе выделилось 11,2 л кислорода, измеренного при н. у.?
44. Определите массу цинка, который выделится на катоде при электролизе сульфата цинка в течение 1 ч при токе 26,8 А если выход цинка на току равен 50 %.
45. Какая масса (г)  $H_2SO_4$  образуется около нерастворимого анода при электролизе раствора  $Na_2SO_4$ , если на аноде выделяется кислород объемом 1, 12 л измеренный при н.у? Вычислите массу вещества, выделяющегося на катоде.
46. Какие типы дисперсных систем вы знаете?
47. Какие типы дисперсных систем вы знаете?
48. Объясните механизм устойчивости коллоидных систем?
49. Что такое электрофорез? Укажите области его применения.
50. Что такое коагуляция? Какие способы коагуляции вы знаете?
51. Золь сульфата бария получен смешиванием равных объемов растворов нитрата бария и серной кислоты. Напишите формулу мицеллы золя. Одинаковы ли исходные концентрации электролитов, если в электролитическом поле гранула перемещается к аноду?
52. Укажите особенности органических соединений.
53. Теория химического строения А.М. Бутлерова. Ее основные положения.
54. Углеводороды и их классификация. Что такое гомологический ряд?
55. Углеводороды и их изомерия. Написать все возможные изомеры для бутана и бутена, а также для диметилбензола.
56. Типы химических реакций и механизм их протекания для конкретного класса органических соединений. Способы получения углеводородов и их химические свойства (показать на конкретных примерах).
57. Какие соединения называются спиртами? Какова их общая формула? Чем определяется атомность спиртов?
58. Как изменяются физические и химические свойства спиртов с увеличением углеводородного радикала и количества гидроксильных групп?
59. Как называется функциональная группа альдегидов и кетонов?
60. Какие типы реакций характерны для карбонильных соединений?
61. Существует ли взаимосвязь между спиртами и карбонильными соединениями?
62. Какими качественными реакциями можно различить многоатомные спирты, фенолы, альдегиды?
63. Амины, как производные углеводов и аммиака. Какова общая формула аминов?
64. Какие амины обладают более сильными основными свойствами?
65. Какими химическими свойствами обладают аминокислоты?
66. Поясните термины: высокомолекулярные соединения и полимер.
67. Классификация полимеров: а) по происхождению; б) по составу основной цепи; в) по форме макромолекул; г) по отношению к нагреванию; д) по стереорегулярности; е) по способу получения.

68. Перечислите основные отличительные особенности высокомолекулярных соединений по сравнению с низкомолекулярными.
69. Почему молекулы ВМС называются макромолекулами? Как связана величина молекулярной массы полимера со степенью полимеризации?
70. Поясните понятия: элементарное звено и главная цепь на примере конкретных макромолекул.
71. Какие низкомолекулярные соединения называются мономерами? Приведите примеры и напишите химические формулы различных типов мономеров.
72. Охарактеризуйте основные закономерности реакции цепной полимеризации. Какие мономеры способны вступать в эту реакцию? Приведите примеры.
73. Охарактеризуйте основные закономерности реакций поликонденсации. Какие мономеры вступают в эту реакцию? Приведите примеры реакций гомо- и гетерополиконденсации. От чего зависит форма образующихся макромолекул?
74. Как влияет величина молекулярной массы на свойства высокомолекулярных?
75. Какие факторы и как влияют на величину гибкости макромолекул? Почему гибкость характерна только молекулам высокомолекулярных соединений?
76. Как влияет гибкость макромолекул на свойства полимеров?
77. Как влияет форма макромолекул на свойства полимеров?
78. Какие физические состояния характерны для аморфных полимеров?
79. Каковы особенности кристаллического состояния высокомолекулярных соединений по сравнению с низкомолекулярными соединениями?
80. Почему растворы полимеров обладают повышенной вязкостью?
81. Какие элементы входят в состав белков? Охарактеризуйте строение белковых молекул.
82. Какие группы атомов и типы связей наиболее характерны для большинства белковых молекул?
83. Как можно доказать наличие белков в продуктах питания, в шерстяных и шелковых тканях?
84. Какие вещества образуются при гидролизе белков в организме? Дайте общую характеристику роли белков в процессах жизнедеятельности человека и животных.
85. Охарактеризуйте строение нуклеотидов и отдельных звеньев РНК и ДНК.
86. Какова роль ДНК и РНК в биохимических процессах, протекающих в организме человека?
87. В чем заключается сущность комплементарности?
88. Дайте определение и классификацию углеводов. Какие углеводы называют моносахаридами? Полисахаридами? Почему их так называют?
89. Какова роль углеводов в природе и жизни человека?
90. Что такое жиры? Приведите общую формулу жиров, отражающую их состав и строение.
91. К чему приводит гидролиз жиров?
92. Как, используя раствор перманганата калия, отличить маргарин от сливочного масла?
93. Биологические полимеры (токсины) и их опасность.
94. Органические и неорганические полимеры. Проблемы экологической безопасности.
95. Формирование национальной системы химической безопасности.

#### *Краткие методические указания*

Контрольные вопросы позволяют проверить сформированность компетенций у студента по дисциплине (используются при получении допуска к выполнению лабораторной работы, защите отчета и при проверке усвоенного лекционного материала, для самостоятельной оценки качества освоения учебной дисциплины, при подготовке к экзамену).

При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература

#### *Шкала оценки*

| Оценка | Баллы* | Описание   |
|--------|--------|--|
| 5      | 3      | Студент демонстрирует сформированность компетенции на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять теоретические и практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| 4      | 2      | Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации.  |

|   |     |   |
|---|-----|---|
| 3 | 1,5 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний по некоторым компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. |
| 2 | 0,5 | Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостоверность знаний.   |
| 1 | 0   | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний.  |

*\*критерии оценки устных ответов по отдельной теме дисциплины*

## 5.2 Примеры тестовых заданий

### Тема 1 Введение в дисциплину. Классы неорганических соединений

1. Продуктом взаимодействия  $\text{Cl}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$  является

- 1) хлорноватистая кислота
- 2) хлорная кислота
- 3) соляная кислота
- 4) хлористая кислота

2. Отметьте группу, в которой присутствуют только кислотные оксиды

- 1)  $\text{FeO}$  и  $\text{Na}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  и  $\text{ZnO}$
- 3)  $\text{CaO}$  и  $\text{SO}_2$
- 4)  $\text{SiO}_2$  и  $\text{N}_2\text{O}_3$

3. Нерастворимым гидроксидом и щелочью являются соответственно

- 1)  $\text{Pb}(\text{OH})_2$  и  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  и  $\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 3)  $\text{NaOH}$  и  $\text{KOH}$
- 4)  $\text{FeS}$  и  $\text{KNO}_3$

4. Химическая формула сульфита кальция

- 1)  $\text{CaSO}_4$
- 2)  $\text{CaSO}_3$
- 3)  $\text{CaS}$
- 4)  $\text{Ca}_2\text{SO}_3$

5.  $\text{NaCl}$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ . Сколько веществ из приведенной группы относятся к солям?

- 1) 0
- 2) 1
- 3)
- 4) 3

### Тема 2 Атомно-молекулярное учение

6. Определите молекулярную массу соединения  $\text{CaCO}_3$ :

- 1) 25
- 2) 50
- 3) 100
- 4) 150

7. Выберите характеристику состава молекулы простого вещества:

- 1) состоит из атомов одного вида
- 2) состоит из атомов разного вида
- 3) содержит только два атома
- 4) содержит только один атом

8. Какая масса серной кислоты соответствует 1,5 моль? Сколько молекул содержится в этом количестве вещества?

- 1) 196 г;  $1,2 \cdot 10^{23}$
- 2) 49 г;  $3,01 \cdot 10^{23}$

3)147 г;  $9,03 \cdot 10^{23}$

4)98 г;  $6,02 \cdot 10^{23}$

9. Определите эквивалентную массу ортофосфорной кислоты в реакции:  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{Mg}(\text{OH})_2 = \text{MgHPO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

1)49 г/моль эк

2)49

3)98 г/моль эк

4)98

10. В каком из оксидов эквивалентная масса азота имеет наибольшее значение?

1) $\text{NO}_2$

2) $\text{N}_2\text{O}_5$

3) $\text{N}_2\text{O}$

4) $\text{NO}$

### Тема 3 Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева

11. Укажите название элемента образующего амфотерные соединения:

1)цинк

2)фтор

3)натрий

12. Обозначьте элемент, который входит в состав главной подгруппы:

1)кальций

2)железо

3)медь

4)ртуть

13. Определите число электронов, которое может содержаться на f – подуровне электронной оболочки:

1)7

2)8

3)10

4)14

14. Установите соответствие между числом электронов на внешнем энергетическом уровне и названием химического элемента:

1)1, 1. калий

2)2, 2. хлор

3)3, 3. фосфор

4)5, 4. алюминий

5)5, гелий

15. Установите последовательность возрастания заряда ядра элементов:

1)калий

2)натрий

3)рубидий

4)актиний

16. Установите соответствие между символом элемента и его названием:

1)Al

2)Na

3)N

4)Hg.

1. натрий

2. азот (нитроген)

3. ртуть

4. алюминий

17. Обозначьте элементы, которые могут проявлять валентность II:

1)натрий

- 2) кальций
- 3) алюминий
- 4) магний
- 5) багрий
- 4) железо

18. Обозначьте элемент второй группы:

- 1) литий
- 2) углерод (карбон)
- 3) алюминий
- 4) барий

19. Укажите число протонов в ядре атома под номером 20:

- 1) 10
- 2) 20
- 3) 30
- 4) 40

#### Тема 4 Химическая связь и строение вещества

20. Ковалентная связь между атомами А-В осуществляется за счет:

- 1) перехода электрона от А к В
- 2) сил электростатического притяжения между атомами
- 3) перекрывания атомных орбиталей атомов А и В
- 4) перехода пары электронов от А к В

21. Сигма-связь осуществляется за счет перекрывания:

- 1) s, p и d – орбиталей вдоль линии, соединяющей ядра атомов
- 2) p – орбиталей боковыми лопастями
- 3) d – орбиталей боковыми лопастями
- 4) гибридных орбиталей

22. Пи-связь осуществляется за счет перекрывания:

- 1) s и p орбиталей
- 2) p-p орбиталей вдоль линии, соединяющей ядра атомов
- 3) s – орбиталей одного атома с s – орбиталями другого
- 4) p-p орбиталей боковыми полостями

23. Ионная связь осуществляется в результате:

- 1) образования общей электронной пары
- 2) перехода электронной пары от одного атома на свободную орбиталь другого атома
- 3) сил электростатического притяжения между ионами
- 4) смещения электронной пары от одного атома к другому

24. Из молекул состоят кристаллы:

- 1) сахара
- 2) поваренной соли
- 3) алмаза
- 4) серебра

25. Длина химической связи увеличивается в ряду:

- 1)  $\text{H}_2\text{O} - \text{H}_2\text{S} - \text{H}_2\text{Se}$
- 2)  $\text{HBr} - \text{HCl} - \text{HI}$
- 3)  $\text{NH}_3 - \text{H}_2\text{O} - \text{HF}$
- 4)  $\text{H}_2\text{Se} - \text{H}_2\text{S} - \text{HCl}$

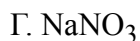
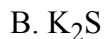
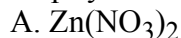
26. Водородные связи при стандартных условиях образуются между молекулами:

- 1) водорода
- 2) сероводорода
- 3) воды
- 4) хлористого водорода

#### Тема 5 Растворы

27. Установите соответствие между формулой соли и средой её раствора:

Формула:



Среда:

1)кислая

2)щелочная

3)нейтральная

28. Составьте 4 уравнения электролитической диссоциации веществ, образующих в качестве анионов только сульфат – ионы ( $\text{SO}_4^{2-}$ )

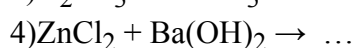
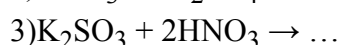
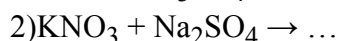
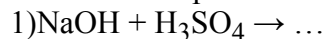
1)

2)

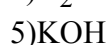
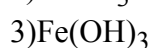
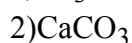
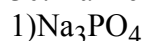
3)

4)

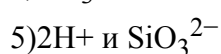
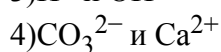
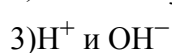
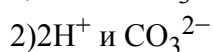
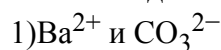
29. Запишите молекулярные и ионные уравнения практически осуществимых реакций, воспользовавшись правилом



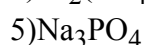
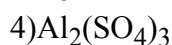
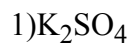
30. Какие из перечисленных ниже веществ могут образоваться в ходе реакции ионного обмена?



31. Газ выделяется в результате взаимодействия ионов



32. Наибольшее число ионов образуется при диссоциации электролита



### **Тема 6 Основные закономерности протекания химических процессов**

33. Оцените правильность суждений:

А. При понижении давления скорость реакции с участием газообразных веществ уменьшается.

Б. Катализатор- вещество, которое ускоряет химическую реакцию, но само в ней не участвует.

1)верно только А

2)верно только Б

3)верны оба суждения

4)оба суждения не верны

34. При повышении температуры на  $20^{\circ}$  скорость реакции возросла в 16 раз. Температурный коэффициент равен:

- 1) 2
- 2) 2,5
- 3) 3
- 4) 4

35. Изменение давления не смещает равновесия в системе:

- 1)  $\text{H}_2\text{r} + \text{Se} = \text{H}_2\text{Se}$  3)  $\text{H}_2 + \text{Br}_2 = \text{HBr}$
- 2)  $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = \text{HCl}$  4)  $\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$

36. Во сколько раз увеличится скорость реакции  $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{AlCl}_3$  при увеличении концентрации хлора в 2 раза:

- 1) в 2 раза
- 2) в 6 раз
- 3) в 8 раз
- 4) в 9 раз

37. В каком случае понижение давления и повышение температуры сместит равновесие в сторону прямой реакции:

- 1)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + \text{Q}$  3)  $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI} - \text{Q}$
- 2)  $\text{CO}_2 + 2\text{C} = 2\text{CO} - \text{Q}$  4)  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3 + \text{Q}$

38. Для увеличения скорости реакции  $2\text{CO} + \text{O}_2 = 2\text{CO}_2 + \text{Q}$  необходимо:

- 1) увеличить концентрацию  $\text{CO}$
- 2) понизить температуру
- 3) увеличить концентрацию  $\text{O}_2$
- 4) понизить давление

39. Во сколько раз изменится скорость реакции  $2\text{A} + \text{B} = 2\text{C}$ , если концентрация вещества А уменьшится в 2 раза:

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) уменьшится в 4 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) увеличится в 4 раза

40. В результате реакции, термохимическое уравнение которой

$2\text{Mg} + \text{O}_2 = 2\text{MgO} + 1200\text{кДж}$ . Выделилось 300кДж. теплоты. Масса полученного магния равна:

- 1) 60г.
- 2) 40г.
- 3) 20г.
- 4) 10г.

41. Скорость прямой реакции  $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O} = \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2$  можно повысить:

- 1) увеличением температуры
- 2) снижением температур
- 3) увеличением давления
- 4) снижением давления
- 5) Измельчением железа
- 6) Увеличением концентрации  $\text{H}_2$

## Тема 7 Коллигативные свойства растворов

1. Автор:

- А) химической (сольватной) теории растворов
- Б) закона осмотического давления
- В) теории электролитической диссоциации
- Г) эбулио- и криоскопических методов исследования.

- 1) Вант - Гофф
- 2) Д. И. Менделеев



3)Св. Аррениус

4)Рауль

2. Как называются растворы:

А)с одинаковым осмотическим давлением;

Б)с давлением, превышающим эталонное значение;

В)с давлением, пониженным по сравнению с эталонным значением?

1)Гипотоничные

2)Изотоничные

3)Эквимолекулярные

4)Гипертоничные

3. Как называется процесс, происходящий с живой клеткой, помещенной:

А) в дистиллированную воду;

Б) в насыщенный раствор поваренной соли?

1)Гидролиз

2)Сольволиз

3)Плазмолиз

4)Гемолиз

4. Какая физическая величина является мерой:

А)отклонения реального раствора от идеального;

Б)изменения числа частиц в растворе в результате диссоциации;

В)активности электролита;

Г)реальной концентрации ионов в растворе?

1)Осмотический коэффициент  $i$

2)Изотонический коэффициент  $\varphi$

3)Коэффициент активности  $\gamma$

4)Кажущаяся степень диссоциации  $\alpha$

5. Каково математическое выражение для расчета:

А) изотонического коэффициента;

Б) осмотического коэффициента;

В) степени электролитической диссоциации?

1)

2)

3)

4)

6. Расположите заданные вещества в порядке возрастания осмотического давления, если их концентрации одинаковы и составляют 10 г/л.

1)Глицерин  $C_3H_8O_3$

2)Сахароза  $C_{12}H_{22}O_{11}$

3)Фруктоза  $C_6H_{12}O_6$

4)Этиленгликоль  $C_2H_6O_2$

7. В какой последовательности будут замерзать растворы равной молярности?

1)Муравьиная кислота  $HCOOH$

2)Этанол  $C_2H_5OH$

3)Соляная кислота  $HCl$

4)Хлорид натрия  $NaCl$

**Тема 8 Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы**

8. При взаимодействии меди с концентрированной азотной кислотой **НЕ** может образоваться

1)нитрат меди (II)

2)оксид азота (II)

3)оксид азота (IV)

4)оксид меди (II)

9. В качестве одного из продуктов реакции вода образуется при взаимодействии цинка с

1)разбавленной серной кислотой

2) разбавленной уксусной кислотой

3) концентрированной фосфорной кислотой

4) разбавленной азотной кислотой

10. Металлы, способные восстановить свинец из водного раствора его соли, расположены в ряду

1) железо, цинк, медь

2) медь, серебро, золото

3) магний, цинк, железо

4) платина, серебро, марганец

11. А) При восстановлении оксидом углерода(II) оксида железа (III) образуется оксид железа (II);

Б) При восстановлении оксидом углерода(II) оксида железа (III) образуется железо.

1) верны оба утверждения

2) неверны оба утверждения

3) верно только А

4) верно только Б

12. С концентрированной азотной кислотой не будет взаимодействовать

1) Cu

2) Fe

3) Cr

4) Zn

13. С соляной кислотой не будет взаимодействовать

1) Cu

2) Fe

3) Mg

4) Zn

14. С концентрированной серной кислотой не будет взаимодействовать

1) Cu

2) Fe

3) Mg

4) Zn

15. С раствором едкого натра не будет взаимодействовать

1) Ga

2) Fe

3) Al

4) Zn

1. Окислитель – это атом, молекула или ион, который

1) увеличивает свою степень окисления;

2) принимает электроны;

3) окисляется;

4) отдаёт свои электроны.

2. Процессу восстановления атомов серы соответствует схема

1)  $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3$

2)  $\text{Na}_2\text{S} \rightarrow \text{CuS}$

3)  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{H}_2\text{S}$

4)  $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2$

3. Установите соответствие

Схема изменения степеней окисления Процесс

1)  $\text{Cr}^0 \rightarrow \text{Cr}^{2+}$

2)  $\text{Cr}^{3+} \rightarrow \text{Cr}^{2+}$

3)  $\text{Cr}^{6+} \rightarrow \text{Cr}^{3+}$

4)  $\text{Cl}^{+1} \rightarrow \text{Cl}^{-1}$

а) окисление

б) восстановление

4. К окислительно-восстановительным реакциям относят

- 1) растворение натрия в кислоте;
- 2) растворение оксида натрия в кислоте;
- 3) растворение гидроксида натрия в кислоте;
- 4) растворение карбоната натрия в кислоте.

5. К типичным восстановителям относятся

- 1) оксид марганца (IV), оксид углерода (IV) и оксид кремния (IV);
- 2) вода, царская водка и олеум;
- 3) перманганат калия, манганат калия и хромат калия;
- 4) сероводород и щелочные металлы.

6. Из перечисленных ниже веществ самым сильным окислителем является

- 1) плавиковая кислота;
- 2) фтор;
- 3) кислород;
- 4) платина.

7. Реакцией диспропорционирования является

- 1) взаимодействие серы с концентрированной азотной кислотой;
- 2) взаимодействие магния с серой;
- 3) разложение оксида ртути (II);
- 4) растворение серы в концентрированном растворе щёлочи.

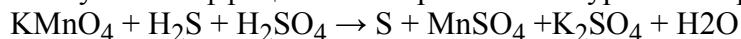
8. Сумма коэффициентов в левой части уравнения реакции между медью и разбавленной (1:1) азотной кислотой равна

- 1) 3
- 2) 5
- 3) 11
- 4) 14.

9. Слабая кислота, обладающая сильными окислительными свойствами:

- 1) HF
- 2) HClO<sub>4</sub>
- 3) HClO
- 4) HNO<sub>3</sub>.

10. Сумма коэффициентов в правой части уравнения реакции



- 1) 8
- 2) 15
- 3) 16
- 4) 24

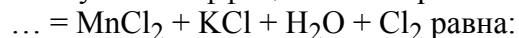
11. При пропускании хлора через горячий раствор гидроксида калия один из продуктов – это

- 1) перхлорат калия;
- 2) хлорат калия;
- 3) хлорит калия;
- 4) гипохлорит калия.

12. Какое количество сульфата железа (II) окисляется одним молем перманганата калия в кислой среде?

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 10
- 4) 5

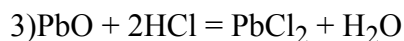
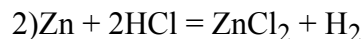
13. Сумма коэффициентов в правой части уравнения реакции



- 1) 4
- 2) 8
- 3) 17

4)18

14. Соляная кислота – восстановитель в реакции



15. При нагревании концентрированной соляной кислоты с марганцем и оксидом марганца (IV) кислота выполняет функции соответственно:

1) окислителя и восстановителя

2) восстановителя и окислителя

3) в обоих случаях восстановителя

4) в обоих случаях окислителя

20. В растворе нитрит натрия

1) проявляет только окислительные свойства

2) проявляет только восстановительные свойства

3) проявляет как окислительные, так и восстановительные свойства

4) не проявляет ни окислительных, ни восстановительных свойств

21. Щёлочь – один из продуктов электролиза в водном растворе:

1)  $\text{KCl}$

2)  $\text{CuSO}_4$

3)  $\text{FeCl}_2$

4)  $\text{AgNO}_3$

22. При электролизе водного раствора нитрата калия на аноде выделяется:

1)  $\text{O}_2$

2)  $\text{NO}_2$

3)  $\text{N}_2$

4)  $\text{H}_2$

23. Водород образуется при электролизе водного раствора:

1)  $\text{CaCl}_2$

2)  $\text{CuSO}_4$

3)  $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$

4)  $\text{AgNO}_3$

24. Реакция возможна между:

1)  $\text{Ag}$  и  $\text{K}_2\text{SO}_4(\text{p-p})$

2)  $\text{Zn}$  и  $\text{KCl}(\text{p-p})$

3)  $\text{Mg}$  и  $\text{SnCl}_2(\text{p-p})$

4)  $\text{Ag}$  и  $\text{CuSO}_4(\text{p-p})$

25. При электролизе раствора иодида натрия у катода окраска лакмуса в растворе:

1) красная

2) синяя

3) фиолетовая

4) жёлтая

26. При электролизе водного раствора фторида калия на катоде выделяется:

1) водород

2) фтороводород

3) фтор

4) кислород

**Тема 9 Физико-химия дисперсных систем**

27. К водному раствору NaI медленно приливается водный раствор  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Образуется коллоидный раствор. Составьте схему строения мицеллы и ответьте на вопрос. Какие ионы адсорбируются вокруг агрегата?

1)  $\text{Pb}^{2+}$

2)  $\text{Na}^+$

3)  $\text{I}^-$

4)  $\text{NO}_3^-$

5) не знаю

28. К водному раствору NaI медленно приливается водный раствор  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Образуется коллоидный раствор. Составьте схему строения мицеллы и ответьте на вопрос. Каков заряд агрегата и потенциалопределяющих ионов?

1) положительный

2) отрицательный

3) нейтральный

4) не знаю

29. К водному раствору NaI медленно приливается водный раствор  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Образуется коллоидный раствор. Составьте схему строения мицеллы и ответьте на вопрос. Какие ионы входят в состав адсорбционного слоя, являясь одновременно противоионами?

1)  $\text{Pb}^{2+}$

2)  $\text{Na}^+$

3)  $\text{I}^-$

4)  $\text{NO}_3^-$

5) не знаю

30. К водному раствору NaI медленно приливается водный раствор  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Образуется коллоидный раствор. Составьте схему строения мицеллы и ответьте на вопрос. Укажите заряд коллоидной частицы (гранулы)

1) положительный

2) отрицательный

3) нейтральный

4) не знаю

31. К водному раствору NaI медленно приливается водный раствор  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Образуется коллоидный раствор. Составьте схему строения мицеллы и ответьте на вопрос. Какие ионы входят в состав диффузного слоя?

1)  $\text{Pb}^{2+}$

2)  $\text{Na}^+$

3)  $\text{I}^-$

4)  $\text{NO}_3^-$

5) не знаю.

32. К водному раствору NaI медленно приливается водный раствор  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Образуется коллоидный раствор. Составьте схему строения мицеллы и ответьте на вопрос. Укажите заряд мицеллы:

1) положительный,

2) отрицательный,

3) нейтральный,

4) не знаю,

33. К водному раствору NaI медленно приливается водный раствор  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Образуется коллоидный раствор. Составьте схему строения мицеллы и ответьте на вопрос. Какие ионы, добавленные в раствор, могут вызвать коагуляцию?

1)  $\text{Pb}^{2+}$

2)Na<sup>+</sup>

3)I<sup>-</sup>

4)NO<sub>3</sub><sup>-</sup>

5)не знаю

### Тема 10 Элементы органической химии

34. Обозначьте валентность углерода в органических соединениях:

1)два

2)три

3)четыре

4)пять

35. Обозначьте гомологическую разницу в гомологическом ряду алканов:

1)CH<sub>2</sub>

2)CH<sub>4</sub>

3)CH

4)CH<sub>3</sub>

36. Укажите молекулярную формулу метана:

1)CH

2)CH<sub>2</sub>

3)CH<sub>3</sub>

4)CH<sub>4</sub>

37. Укажите возможные продукты горения метана:

1)кислород

2)вода

3)углекислый газ

4)азот

5)тепло

6)озон

38. Укажите свойства, характерные метану:

1)газообразный

2)жидкость

3)взрывоопасность

4)легче воздуха

5)хорошая растворимость в воде

39. Укажите возможные продукты при разложении метана:

1)водород молекулярный

2)водород атомарный

3)сажа

4)азот

40. Характерной реакцией у метана является:

1)замещения

2)присоединения

3)обмена

4)полимеризация

41. По строению молекул метан является:

1)алкином

2)алкеном

3)алканом

4)цикланам

42. Укажите общую молекулярную формулу гомологического ряда алканов:

1)C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>

2)C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>

3)C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>

4)  $C_nH_{2n-4}$

43. Обозначьте соединения, с которыми реагирует метан:

- 1) этан
- 2) хлор
- 3) вода
- 4) медь

44. Метан используют как сырье в процессах:

- 1) окисления
- 2) восстановления
- 3) полимеризации
- 4) синтеза новых веществ
- 5) топлива

### Тема 11 Органические и неорганические полимеры

45. К полимерам относится

- 1) крахмал
- 2) глюкозы
- 3) гликоген
- 4) фруктоза

46. К полимерам относится

- 1) белок
- 2) глюкозы
- 3) гликоген
- 4) фруктоза

47. Целлюлоза входит в состав

- 1) животной клетки
- 2) растительной клетки
- 3) гликоген
- 4) фруктоза

48. В результате реакции полимеризации образуются из соответствующих мономеров

- 1) желатин
- 2) натуральный каучук
- 3) нуклеиновые кислоты
- 4) полипропилен

49. Укажите вещество, являющееся неорганическим природным полимером

- 1) асбест
- 2) полиэтилен
- 3) белки
- 4) целлюлоза

50. К реакции поликонденсации относится реакция получения

- 1) целлюлозы из глюкозы
- 2) полипропилена из пропилена
- 3) полиэтилена из этилена
- 4) поливинилхлорида из винилхлорида

#### Краткие методические указания

Тестирование проводится при завершении изучения пройденного материала по отдельным разделам тем. Суммарная оценка по пройденным тестам переводится в баллы с сохранением пропорций, согласно критериям оценки (максимальный балл по сумме тестов – 20). Время тестирования, обычно не менее 40 минут. Результаты тестирования проверяет преподаватель.

#### Шкала оценки

| Оценка | Баллы | Описание                        |
|--------|-------|---------------------------------|
| 5      | 19–20 | Выполнено более 90 % заданий    |
| 4      | 14–18 | Выполнено от 70 до 89 % заданий |
| 3      | 10–13 | Выполнено от 50 до 69 % заданий |

|   |     |                                |
|---|-----|--------------------------------|
| 2 | 6–9 | Выполнено от 30 до 49% заданий |
| 1 | 0–5 | Выполнено менее 30%            |

### 5.3 Пример заданий на лабораторную работу

*Тематика лабораторных работ (1-й семестр):*

1. Получение кислот, оснований, солей.
2. Определение молярной массы эквивалента металла.
3. Строение атома и периодическая система элементов.
4. Химическая связь и строение вещества.
5. Определение концентрации раствора щелочи
6. Определение pH растворов некоторых веществ,
7. Реакции ионного обмена.
8. Гидролиз солей. Определение реакции среды.
9. Энтропия. Энергия Гиббса. Направление химического процесса.
10. Скорость химических реакций, химическое равновесие.

*Тематика лабораторных работ (2-й семестр):*

1. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление.
2. Способы выражения состава растворов. Законы Рауля.
3. Окислительно-восстановительные реакции.
4. Общие свойства металлов.
5. Электрохимические процессы. Гальванические элементы.
6. Коррозия металлов.
7. Электролиз.
8. Органическая химия. Углеводороды. Алканы. Алкены. Алкины.
9. Кислородсодержащие органические соединения. Спирты. Фенолы.
10. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Ароматические амины.
11. Физико-химия дисперсных систем.
12. Высокомолекулярные соединения.

*Краткие методические указания*

Результаты, полученные в ходе эксперимента должны быть оформлены в виде отчета. Студентом должны быть подготовлены ответы на контрольные вопросы по темам работ практикума, решены задания лабораторных практикумов и методических рекомендаций (см. рабочую программу, разделы: 5.2 Содержание разделов и тем дисциплины для ОФО, 6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)). При поиске ответов на вопросы рекомендована основная и дополнительная литература.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы* | Описание   |
|--------|--------|--|
| 5      | 3      | Студент демонстрирует сформированность компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое понимание учебного материала, полностью сформированы умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе. Все задания освоены.   |
| 4      | 2      | Студент демонстрирует сформированность компетенций на среднем уровне: основные знания освоены, умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе сформированы. Все задания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.   |
| 3      | 1      | Студент демонстрирует сформированность компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, студент испытывает значительные затруднения при переносе знаний на новые практические ситуации. Умения и навыки при выполнении лабораторной работы, оформлении результатов и защите отчета по лабораторной работе сформированы неполно, в отчете отсутствует структура, некорректно сформулированы выводы. |



|   |     |  |
|---|-----|--|
| 2 | 0,5 | Студент демонстрирует сформированность компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений и навыков |
| 1 | 0   | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений и навыков  |

\*оценка по отдельной лабораторной работе (1 семестр - 10 лабораторных работ, 2 семестр - 12 лабораторных работ)

#### 5.4 Перечень тем рефератов

Темы рефератов "Типы химической связи" (1 семестр), «Общие свойства металлов» (2-й семестр), «Высокомолекулярные соединения. Экологическая безопасность процесса создания полимеров и полимерных материалов (ПМ), их эксплуатации и уничтожения отходов ПМ» (2-й семестр).

Реферат должен быть оформлен в соответствии с установленными требованиями Требования к оформлению текстовой части выпускных квалификационных работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам. Структура и правила оформления. СК-СТО-ТР-04-1.005-2015

##### *Краткие методические указания*

Письменный реферат является обязательной работой и необходимым условием для сдачи дисциплины.

Объем реферата – 15-20 страниц. Реферат является учебно-исследовательской работой. 50 % текста реферата должен составлять оригинальный авторский текст.

Структура реферата. Реферат должен состоять из: титула, содержания с указанием страниц разделов реферата, введения (отразить актуальность темы, ее важность для понимания химических процессов, принадлежность к фундаментальным понятиям химии, обозначить цели и задачи письменной работы), основной части, содержащей несколько разделов/глав (в конце каждой главы/раздела – краткие выводы), заключения (обозначить выводы, которые должны соответствовать задачам работы; после выводов обобщить изученный материал, подвести итоги работы, основанные на анализе законов химии, рассмотренных, систематизированных и тщательно изученных при работе с литературой), списка литературы (не менее 5-ти источников). Рефераты студентов должны отличаться.

##### *Шкала оценки*

| Оценка | Баллы* | Описание   |
|--------|--------|--|
| 5      | 12     | Студент демонстрирует сформированность компетенции на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями. Оформление реферата и его оригинальность соответствуют установленным требованиям. |
| 4      | 10     | Студент демонстрирует сформированность компетенции на среднем уровне: основные знания освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при выполнении анализа литературы, переносе знаний и на новые, нестандартные ситуации. Реферат оформлен с незначительными замечаниями. Оригинальность реферата соответствует установленным требованиям.   |
| 3      | 7      | Студент демонстрирует сформированность компетенции на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации. Реферат оформлен со значительными замечаниями. Оригинальность реферата соответствует установленным требованиям.  |
| 2      | 3      | Студент демонстрирует сформированность компетенции на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний. Оформление реферата и его оригинальность не соответствуют установленным требованиям.   |
| 1      | 0      | Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний. Оформление реферата и его оригинальность не соответствуют установленным требованиям.  |

\*Баллы за один реферат (1-м семестр - 1 реферат, 2 семестр - 2 реферата)

#### 5.5 Пример разноуровневых задач и заданий

Задачи по дисциплине выдаются каждому студенту индивидуально. Варианты задач представлены в учебном пособии Т.К. Михальченко. Химия: Задачи, упражнения и контрольные задания по общей химии. – Владивосток. Издательство ВГУЭС.

Пример задач в 1-м семестре

Тема 3. Стр. 5-6 (тема «Строение атома») учебного пособия Т.К. Михальченко. Химия: Задачи, упражнения и контрольные задания по общей химии.

Тема 4. Стр. 6-9 учебного (темы: «Периодическая система элементов Д.И. Менделеева», «Химическая связь и строение молекул») учебного пособия Т.К. Михальченко. Химия: Задачи, упражнения и контрольные задания по общей химии.

Тема 5. Стр. 16-17 (тема "Способы выражения концентрации раствора"); стр. 17-19 (тема «Ионно-молекулярные (ионные) реакции обмена) учебного пособия Т.К. Михальченко. Химия: Задачи, упражнения и контрольные задания по общей химии.

Тема 6. Стр. 9-11 (тема "Энергетика химических процессов (термохимические расчеты)"); стр. 11-13 (тема «Химическое сродство»), стр. 14-15 (тема «Химическая кинетика и равновесие») учебного пособия Т.К. Михальченко. Химия: Задачи, упражнения и контрольные задания по общей химии.

Всего 8 задач

Пример задач во 2-м семестре:

Тема 2. Стр. 19-29 (темы: «Окислительно-восстановительные реакции», «Электронные потенциалы и электродвижущие силы», «Электролиз», «Коррозия металлов») и стр. 30-33 (тема «Общие свойства металлов») учебного пособия Т.К. Михальченко "Химия. Задачи, упражнения и контрольные задания по общей химии".

Всего 5 задач

*Краткие методические указания*

Каждому студенту выдаются индивидуальные задания. Задачи выполняются в письменном виде и должны быть оформлены в виде отчета. При выполнении задач рекомендована основная и дополнительная литература. Отдельные варианты задач разбираются в аудитории и на консультации.

*Шкала оценки*

| Оценка | Баллы* | Баллы** | Описание  |
|--------|--------|---------|---|
| 5      | 1      | 2       | Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл полученных результатов, сделать вывод             |
| 4      | 0,75   | 1,5     | Все расчеты выполнены правильно, студент может объяснить физический смысл полученных результатов, не может сделать вывод    |
| 3      | 0,5    | 1       | Все расчеты выполнены правильно, студент не может объяснить физический смысл полученных результатов, не может сделать вывод |
| 2      | 0      | 0       | Расчеты выполнены неправильно в отдельной части задачи, в связи с чем получен неверный результат                            |
| 1      | 0      | 0       | Расчеты выполнены неправильно   |

\*Баллы за отдельную задачу в 1 семестре - 10 задач

\*\*Баллы за отдельную задачу во 2 семестре - 5 задач